

⑫ 公開特許公報(A) 平3-12698

⑪ Int. Cl.⁵
G 10 K 15/02識別記号 庁内整理番号
6789-5D

⑬ 公開 平成3年(1991)1月21日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 自然音再生装置

⑮ 特 願 平1-147483

⑯ 出 願 平1(1989)6月9日

⑰ 発 明 者	田 原 靖 彦	東京都中央区京橋 2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	宮 島 徹	東京都中央区京橋 2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	平 田 能 睦	東京都八王子市石川町2568-9	
⑰ 出 願 人	清水建設株式会社	東京都中央区京橋 2丁目16番1号	
⑰ 出 願 人	平 田 能 睦	東京都八王子市石川町2568-9	
⑰ 代 理 人	弁理士 阿部 龍吉	外5名	

明 細 書

1. 発明の名称

自然音再生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の音楽材データを記憶した記憶手段、自然音の発生タイミングデータと音楽材選択データを有し記憶手段に記憶された音楽材データを順次選択して所定のタイミングで送出する音楽材送出手段、及び音楽材送出手段から送出された音楽材データを再生する再生手段を備えたことを特徴とする自然音再生装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、オフィス等におけるテクノストレスの緩和、リラクゼーション空間の創造に好適な自然音を利用した室内環境音生成装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、オフィス等では、作業者の緊張緩和や気分転換、能率向上を目的としていわゆる「環境音楽」と呼ばれるものや波の音、虫の声などの「自

然音」が用いられてきた。また、オフィスにおけるOA機器騒音、会話、電話騒音などのマスキング、ホテル、集合住宅などにおける隣接住戸騒音のマスキングを目的として定常雑音が用いられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、「環境音楽」の場合には、時間の経過とともにその音楽的要素、例えばメロディーやリズム等の意味情報が強く意識されるようになるため、やがて不快となって用いられなくなるケースが多い。さらに「環境音楽」は、一般的に磁気テープ等の物理的媒体を介して繰り返し再生されることになるため、その周期を人間が感じ取り、かえって逆効果となることが少なくない。

そこで、「環境音楽」のなかにはメロディーやリズムをできるだけ強調しないように作られているものもあるが、人間がある意図で創作したものであるために、意味情報であるメロディーやリズムの抑制には自ら限度が生じる。

また、「自然音」の場合には、特定の意味情報

を持たないという点では、音響付加の音源として適しているといえるが、音環境制御に適した条件の自然音を長時間にわたって収録することは、自然現象の継続性の問題等から困難である。しかも、磁気テープ等の記録媒体の容量からみても、音声周波数帯域全体をカバーしようとする、現状では2時間程度の記録が限界となる。そのため、この時間的な限界を越えると、同じ音源を繰り返し再生する方法が用いられることになる。ところが、大脳処理系も含めた人間の聴覚には、数時間、或いはそれ以上の周期を察知する能力があるため、長時間繰り返し再生した場合にも、やがて特定のパターンが意識されるようになり、不快になってくるといふ問題がある。

また、環境音楽の欠点を補うものとして、意味情報を持たない定常雑音の利用が考えられているが、この定常雑音は、たとえ小音量で再生されても、マクロ的な変動が少ないため、時間がたつにつれ、やがてうるさく感じられるようになる。つまり、単調すぎるという欠点がある。

ことにより長時間にわたって同じパターンを生じない聴感上は自然音と等価な人工的な環境音を作り出すことができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図は本発明に係る自然音再生装置の1実施例構成を示す図、第2図はゆらぎ信号の振幅の時間変化を示す図である。第1図において、Aは音素材記憶部、Bは音素材選択部、Cは発生タイミング制御部、1はメモリ、2はバッファメモリ、3は素材選択信号制御装置、4は選択データ記憶装置、5はタイミング制御装置、6は時系列データ変換装置、7と13はA/D変換器、8はローパスフィルタ、9はRMS回路、10はゆらぎ雑音発生装置、11はマイクロフォン、12と16はアンプ、14はD/A変換器、15は音量調整装置、17はスピーカを示す。

自然界に見られる変動特性の1つとして“1/fゆらぎ”と呼ばれるものがある。これは「ゆらぎの大きさがゆらぎの周波数に逆比例する現象」

本発明は、上記の課題を解決するものであって、長時間聞いても不快感を与えず精神的なくつろぎを与えることができる自然音再生装置の提供を目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

そのために本発明の自然音再生装置は、複数の音素材データを記憶した記憶手段、自然音の発生タイミングデータと音素材選択データを有し記憶手段に記憶された音素材データを順次選択して所定のタイミングで送出する音素材送出手段、及び音素材送出手段から送出された音素材データを再生する再生手段を備えたことを特徴とするものである。

〔作用〕

本発明の自然音再生装置では、物理的媒体である記憶手段に前以って複数の音素材データを記憶し、音素材送出手段で音素材データを順次選択して所定のタイミングで送出するので、自然界の実態に則したリズム（発生タイミング）に基づいて音素材データを順次選択して再生手段に送出する

いうことができる。“ゆらぎ”とは、ある物理量が時間の経過と共に変動することをさし、音に関する変動の物理量としては、音響パワー（音量感）、周波数（音の高低感・音色）、およびリズム（発生のタイミング）の3者が重要とされている。“1/fゆらぎ”の発生メカニズムについては多くの謎が残されているが、経験上、快適な音は“1/fゆらぎ”特性を持っており、不快な騒音等のゆらぎ特性は“1/fゆらぎ”特性から外れた特性を持つことが知られている。

そこで、物理的な記憶装置に自然界の音の要素を複数個アナログ的、或いはデジタル的に記憶しておき、“1/fゆらぎ”特性を持つ発生タイミングで再生すれば、聴感上は自然音と等価で、かつ無限に繰り返すことのない環境音を作り出すことができる。本発明は、この環境音を第1図に示すような構成により作り出し、再生するようにしたものである。

第1図において、音素材記憶部Aは、デジタル化された複数の自然音素材データを格納するメモ

リ1と再生のためにメモリ1から選択された音楽材データを格納するバッファメモリ2からなり、複数の自然音楽材を記憶しておくものである。音楽材選択部Bは、選択データ記憶装置4と素材選択信号制御装置3からなり、メモリ1に記憶された複数の音楽材の選択データを生成して蓄えと共に、音楽材の選択制御を行うものである。選択データ記憶装置4は、選択データとして乱数変等を記憶しておくものであり、素材選択信号制御装置3は、選択データ記憶装置4で発生したデータに演算を行い、そのデータに基づきメモリ1の制御信号を発生するものである。発生タイミング制御部Cは、タイミング制御装置5、時系列データ変換装置6、A/D変換器7、ローパスフィルタ8、RMS回路9、ゆらぎ雑音発生装置10からなり、自然音の発生タイミングを制御するデータを生成して蓄えと共に、自然音発生の制御を行うものである。ゆらぎ雑音発生装置10は、1/1ゆらぎ特性を持つ雑音を発生させるものであり、RMS回路9は、その雑音を実効値に変換するも

タイミング)データの例を示す図である。

まず、装置の動作を開始すると、前準備として発生タイミングデータの生成が行われる。この発生タイミングデータの生成の手順は、

- ① ゆらぎ雑音発生装置10で発生したゆらぎ成分を持つ雑音信号に対してRMS回路9、ローパスフィルタ8により所定の処理を行い、第2図に示すような振幅ゆらぎ信号を得てA/D変換器7により時刻(サンプル番号)毎にデジタル信号への変換を行う。
- ② そして、時系列データ変換装置6により所定の再生時間間隔範囲に応じた規準化と演算を行い、デジタル信号を発生タイミング(発生時間間隔)データに変換し、タイミング制御装置5に記憶する。例えば第2図に示す振幅ゆらぎ信号の場合、演算として第3図に示すように各時刻(サンプル番号)毎に規準化した音の大きさ(E)に対して所定の定数 α ($=5\text{ sec}$)を乗じ、この $E \times \alpha$ の値を第4図に示すように発生時間間隔(発生タイミング)のデータ Δt (sec)とする。

のであり、ローパスフィルタ8は、RMS回路9の出力のうち低い周波数成分の例えば第2図に示すような振幅ゆらぎ信号を得るものである。そして、A/D変換器7は、ローパスフィルタ8の出力をデジタル信号に変換し、時系列データ変換装置6は、デジタルデータに演算を行って発生時間間隔の時系列データに変換し、タイミング制御装置5は、時系列データを記憶してそのデータに基づいてバッファメモリ2と素材選択信号制御装置3にトリガ信号を送るものである。

また、外部に接続されたマイクロフォン11、アンプ12、A/D変換器13は、メモリ1に格納する自然音楽材を採取する回路であり、D/A変換器14、音量調整器15、アンプ16、スピーカ17は、メモリ1から順次選択されバッファメモリ2に格納された音楽材を再生するものである。

次に、動作を説明する。

第3図は振幅ゆらぎ信号に対する演算の内容を説明するための図、第4図は発生時間間隔(発生

以上の前準備が終了すると、以下の手順で再生を行う。

- ③ 音楽材選択の1番目のデータに基づき、メモリ1の中の音楽材データを選択し、バッファメモリ2に送る。
- ④ 発生タイミングの1番目のデータに基づく時間の後、タイミング制御装置5でトリガ信号を発生する。
- ⑤ トリガ信号によってバッファメモリ2上のデータを出力し、D/A変換器14、音量調整器15、アンプ16、スピーカ17を通して再生する。
- ⑥ 同時にトリガ信号によって素材選択信号制御装置3から2番目の音楽材番号データをメモリ1に送り、音楽材データを選択してバッファメモリ2に送る。
- ⑦ 以下④～⑥の動作を繰り返し行う。

なお、聴感上、自然なゆらぎの周波数は、およそ0.3Hz以下であることが実験により見出されているので、実施例でのローパスフィルタ8におけるカットオフ周波数は、0.3Hzが代表値

となる。この場合、A/D変換器7のサンプリング周波数の最適値は、0.6Hz(周期1.67秒)となるが、この周期は、一般に自然音パターンの平均発生周期より充分短い。これは、換言すれば、ゆらぎ雑音発生装置10から時系列データ変換装置6の系による発生タイミングデータの生成速度がタイミング制御装置5におけるデータの出力速度より速いことを意味する。したがって、タイミング制御装置5のメモリには、時間の経過と共に順次発生タイミングデータが蓄積されてゆくことになる。この場合、タイミング制御装置5のメモリ容量が装置構成上の問題となるが、平均的自然音発生周期を短めの値である2秒と想定すると、24時間再生に要する発生タイミング制御データの数は約43,000個であり、これを1データ4バイトで記憶した場合に必要なメモリ容量は、約170キロバイトとなるので、現在では容易に実現し得る値である。また、このメモリ容量に依存して自然音再生の連続性が中断されることになるが、一般の生活パターンを考慮し

に近い感覚の擬似的な自然音を創成することができる。また、複数個の音楽材を用意することにより、ひとつの音楽材を用いた場合の単調さを排除することができ、音楽材記憶部に記憶しておく自然音の素材を取り替えることにより、短時間の音楽材でそれぞれの自然音の環境、例えば虫の声であれば高原や草原等、波の音やかもめの声であれば海等を容易に実現できる。しかも、音楽材の選択データに、ある時点のデータがその時点以前のいくつかのデータに従属関係を持つような確率過程を導入することにより、さらに実際の自然音に近い人工的な環境音を作り出すこともできる。さらには、自然音素材の発生タイミングのデータを乱数等を用いて簡易的に作成したり、1/「ゆらぎ特性以外に変えることにより、別の効果を持つ環境音を発生させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る自然音再生装置の1実施例構成を示す図、第2図はゆらぎ信号の振幅の時間変化を示す図、第3図は振幅ゆらぎ信号に対す

た場合、24時間単位の不連続性は、実質上問題とならない。

また、所定のゆらぎ特性を持つ発生タイミングデータをコンピュータの論理演算によって作製する場合には、ゆらぎ雑音発生装置10から時系列データ変換装置6の系をこれに代えることができると共に、タイミング制御装置5のメモリも、平均周期からの偏差分を補正するためのごく僅かな容量で足りることになり、自然音再生の不連続性も生じないようにすることができる。

〔発明の効果〕

自然音を音響付加の音源に用いる場合、従来は物理的媒体を介することによる時間的な限界から同一音源を繰り返し再生する方法が採られているが、以上の説明から明らかなように、本発明によれば、物理的媒体に収録された短時間の音楽材を自然界の実態に則したリズム(発生タイミング)に基づいて再生するので、短時間の自然音素材を使って長時間にわたり繰り返すことのない自然音と聴感上で等価な環境音、すなわち現実の自然音

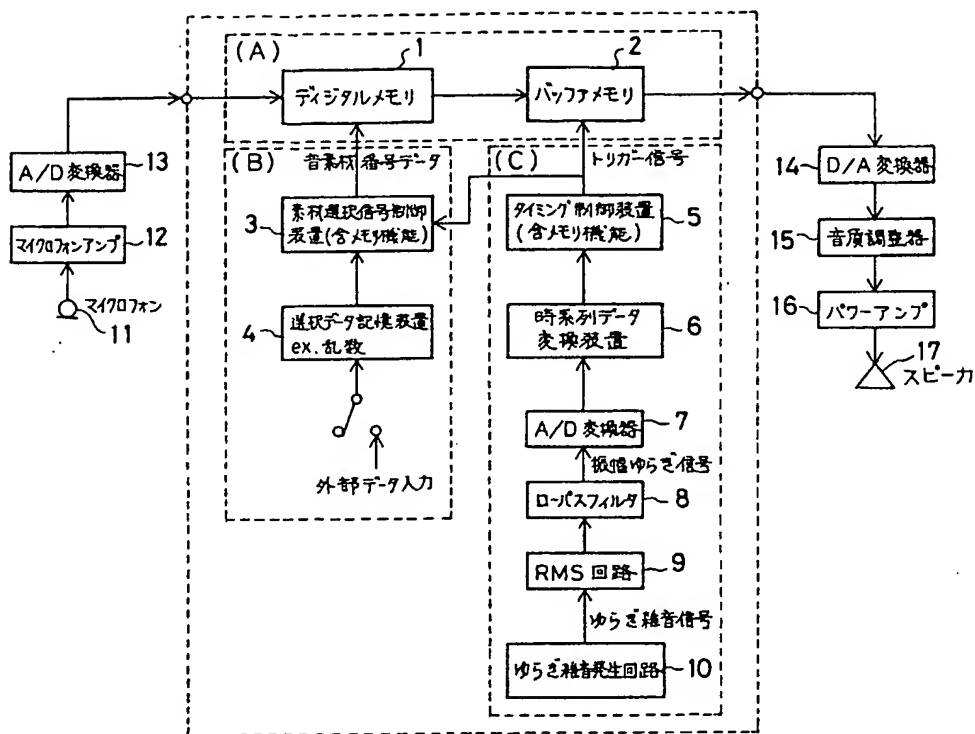
る演算の内容を説明するための図、第4図は発生時間間隔(発生タイミング)データの例を示す図である。

A…音楽材記憶部、B…音楽材選択部、C…発生タイミング制御部、1…メモリ、2…バッファメモリ、3…素材選択信号制御装置、4…選択データ記憶装置、5…タイミング制御装置、6…時系列データ変換装置、7と13…A/D変換器、8…ローパスフィルタ、9…RMS回路、10…ゆらぎ雑音発生装置、11…マイクロフォン、12と16…アンプ、14…D/A変換器、15…音量調整装置、17…スピーカ。

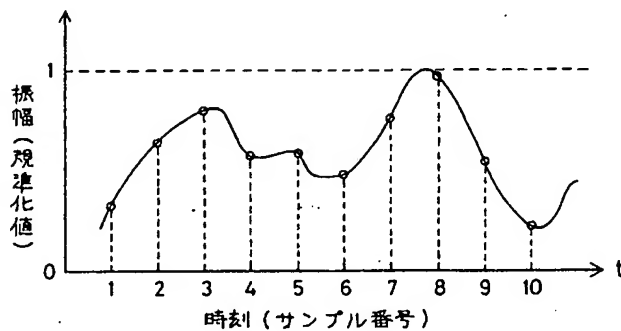
出 願 人 清水建設株式会社(外1名)

代理人 弁理士 阿 部 龍 吉(外5名)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

サンプル番号 (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
標準化した音の大きさ (E)	0.30	0.80	0.75	0.52	0.55	0.45	0.70	0.99	0.50	0.20	...
演算 (Ex $\alpha: ex, \alpha=5\text{sec}$)	1.50	3.00	3.75	2.60	2.75	2.25	3.50	4.95	2.50	1.00	...

第 4 図

再生音番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
発生時間間隔 $\Delta t (\text{sec})$		1.50	3.00	3.75	2.60	2.75	2.25	3.50	4.95	2.50	1.00



1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-012698
(43)Date of publication of application : 21.01.1991

(51)Int.Cl. G10K 15/02

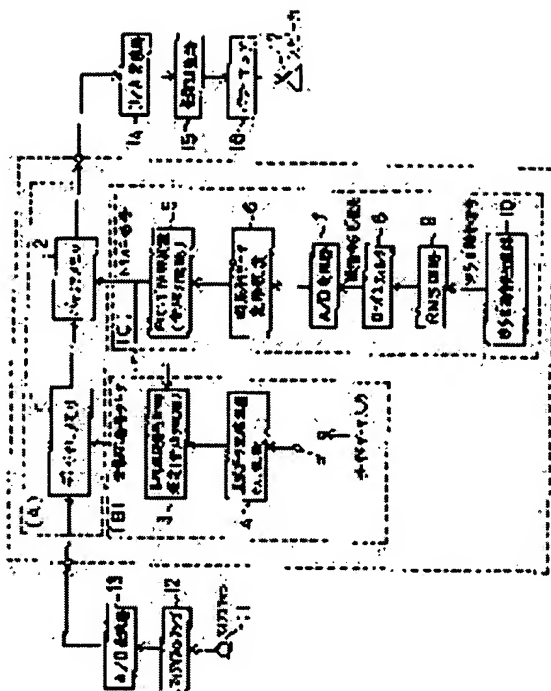
(21)Application number :	01-147483	(71)Applicant :	SHIMIZU CORP HIRATA TAKAYOSHI
(22)Date of filing :	09.06.1989	(72)Inventor :	TAWARA YASUHIKO MIYAJIMA TORU HIRATA TAKAYOSHI

(54) NATURAL SOUND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove a feeling of physical disorder in long period listening by selecting plural phoneme material data stored in a storage means in order, and sending out and reproducing them at the generation timing of a natural sound.

CONSTITUTION: Plural phoneme material data stored in the storage means 1 are selected in order, and sent out and reproduced at the generation timing of the natural sound. Namely, a phoneme material selection part B consists of a selected data storage device 4 and a material select signal controller 3, generates and stores select data on plural phoneme materials stored on the memory 1, and controls the selection of phoneme materials. Consequently, natural phoneme materials in a short period are used to generate an environment sound equivalent in terms of a sense of hearing to a natural sound which is not repeated for a long period i.e. a pseudo natural sound close to the actual natural sound.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]